

P24367.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Takashi IIZUKA

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : SCANNING OPTICAL SYSTEM


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-376162, filed December 26, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Takashi IIZUKA


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

Reg No.
33,329

December 24, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月26日
Date of Application:

出願番号 特願2002-376162
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-376162]

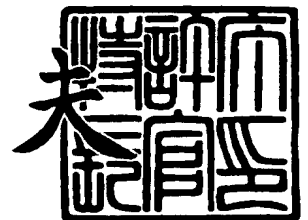
出願人 ペンタックス株式会社
Applicant(s):



2003年10月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3081222



【書類名】 特許願

【整理番号】 JP02374

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 飯塚 隆之

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098235

【弁理士】

【氏名又は名称】 金井 英幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062606

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9812486

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 走査光学系
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源から発した複数の光束を偏向器によって同時に動的に偏向することによって走査対象面上で主走査方向に走査させる走査光学系において、

複数の発光点から夫々発した複数の光束をコリメートレンズを通じて夫々平行光束として射出する光源と、

少なくとも、前記光源側から順に、固定レンズ群、及び、この固定レンズ群によって形成された像に対する横倍率が負の有限値である移動レンズ群を含むとともに、全体として、前記光源から夫々発した前記各光束を前記主走査方向に直交する副走査方向に収束させる第 1 光学系と、

前記移動レンズ群を前記コリメートレンズの光軸に沿って移動可能に保持するとともに、前記固定レンズ群によって形成された像に対する前記移動レンズ群の横倍率 M_{p1} 、 M_{p2} が下記式 (1)

$$M_{p1} \times M_{p2} = 1 \cdots (1)$$

によって規定される関係となる二点のみににおいて前記移動レンズ群を選択的に停止させる移動機構と、

前記第 1 光学系によって前記各光束が前記副走査方向において収束されることによって複数の線像が形成される位置近傍において、これら各光束を同時に前記主走査方向へ動的に偏向する前記偏向器と、

この偏向器によって同時に偏向された前記各光束を前記主走査方向及び前記副走査方向において前記走査対象面近傍に収束させて複数の走査線を形成する第 2 光学系と

を備えたことを特徴とする走査光学系。

【請求項 2】

前記移動レンズ群が第 1 位置にある時における前記走査線同士の間隔 P_1 、前記移動レンズ群が第 2 位置にある時における当該走査線同士の間隔 P_2 が、下記式 (2)

$$M_{p1} = -\sqrt{(P1/P2)} = 1/M_{p2} \cdots (2)$$

を満たすことを特徴とする請求項1記載の走査光学系。

【請求項3】

前記第1光学系は、副走査方向において負のパワーを有することによって前記像を虚像として形成する前記固定レンズ群、及び、副走査方向において正のパワーを有する前記移動レンズ群のみから構成されることを特徴とする請求項1記載の走査光学系。

【請求項4】

前記移動レンズ群が第1位置にある時における前記第1光学系の副走査方向における横倍率 M_{p1} が -1.41 、第2位置にある時における前記第1光学系の副走査方向における横倍率 M_{p2} が -0.71 であることを特徴とする請求項2または3記載の走査光学系。

【請求項5】

前記第1光学系は、副走査方向において正のパワーを有することによって前記像を実像として形成する第1の固定レンズ群、副走査方向において負のパワーを有することによって前記実像の虚像を形成する前記移動レンズ群、及び、副走査方向において正のパワーを有することによって前記虚像の実像を形成する第2の固定レンズ群から構成されることを特徴とする請求項1記載の走査光学系。

【請求項6】

前記移動レンズが第1位置にある時における前記第1光学系の副走査方向における横倍率 M_{p1} が -1.22 、第2位置にある時における前記第1光学系の副走査方向における横倍率 M_{p2} が -0.82 であることを特徴とする請求項2または5記載の走査光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数の発光点から発光した複数の光束を、夫々、線像形成レンズによって偏向器の反射面の近傍において副走査方向に収束させるとともに、この

偏向器によって主走査方向へ動的に偏向し、結像光学系によって走査対象面上に点状に収束させる走査光学系に関する。

【0002】

【従来の技術】

走査光学系は、例えば、電子写真方式によるレーザービームプリンタや、デジタルコピー機や、レーザーファックスや、レーザープロッタにおいて、走査対象面である感光体(感光ドラム等)の表面を変調ビームによって走査するために、用いられる。

【0003】

具体的には、走査光学系は、画像情報に従ってオンオフ変調されたレーザービームを線像形成レンズによって偏向器の反射面の近傍において副走査方向に収束させるとともに、この偏向器によって主走査方向へ動的に偏向し、動的に偏向されたレーザービームを結像光学系によって走査対象面上にスポット光として収束させる。これにより、走査光学系は、オンオフ変調されたスポット光を走査対象面上で主走査方向に沿って等速度で走査させ、複数のドットからなる二次元状の画像を走査対象面上に形成する。

【0004】

一方、複数の発光点からレーザービームを発光するレーザーダイオードのような光源を用いれば、線像形成レンズによって偏向器の反射面の近傍において副走査方向に並ぶ複数の線像が形成されるので、この偏向器及び結像光学系を経て、走査対象面上に副走査方向に並ぶ複数のスポット光が形成される。このような走査光学系(所謂、「マルチビーム光学系」)によると、偏向器の一反射面による走査によって同時に複数本の走査線を走査対象面上に描画することができるので、各光束を夫々変調することによって、高速な印字が可能になる。

【0005】

また、上記マルチビーム光学系の他にも、印刷スピードを変更するために、目的に応じて記録密度を切り換えることができるプリンタが知られている。この種のプリンタは、主走査方向においては変調周期、副走査方向においては感光ドラムの回転スピードを変える事で、記録密度を切り換えている。

【0006】

しかしながら、上述したような複数の発光点を持つ光源を利用したマルチビーム光学系では、同時に走査される走査線同士の間隔(以下「走査線間隔」という)が固定されているため、そのままの構成であると、上記のように回転ドラムの回転スピードを変えることで記録密度を切り換えようとする、同時に走査される走査線同士の間隔と、次に走査される走査線との間隔が、不均一になる。

【0007】

そのため、従来、マルチビーム走査光学系によって走査対象面上に形成される走査線同士の間隔を均一に保ったまま、回転ドラムの回転スピードを変えることで記録密度を変更できる方法が提案されている。(例えば、「特許文献1」参照)。特許文献1記載の走査光学系によると、線像形成レンズに「アフォーカル・アナモフィック・ズームレンズ系」を用い、これを構成する複数のレンズを光軸方向に同期して移動させることで、この線像形成レンズを透過した光束が偏向器の反射面の近傍において副走査方向に収束する位置(以下「焦点位置」という)を一定に保ったまま、その線像形成レンズ全体の倍率を変更することができるので、回転ドラムの回転スピードに合わせて走査線間隔を連続的に調節することができる。

【0008】

【特許文献1】

特開昭57-54914号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、線像形成レンズのなかにシリンдриカルレンズ等のアナモフィックな移動レンズを組み合わせると、移動に伴うレンズ面の相対的な傾きが、波面のネジレを招く。この相対的な傾きによる誤差を抑えながら倍率を連続的に変化させるには、高い部品精度を有する移動制御機構が必要となり、コストアップの要因となる。また、連続的に記録密度や倍率を変化させる必要性は極めて稀であり、2種類(例えば、「速い」、「美しい」)の設定が選択できれば十分であることがほとんどである。

【0010】

本発明は、従来の手段による上記した問題点を解決し、マルチビーム光学系において、高い部品精度を有する移動制御機構を用いることなく、極めて容易に副走査方向における走査線間隔の切り替えができる光学系の提供を、課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために案出された本発明による走査光学系は、光源から発した複数の光束を偏向器によって同時に動的に偏向することによって走査対象面上で主走査方向に走査させる走査光学系において、複数の発光点から夫々発した複数の光束をコリメートレンズを通じて夫々平行光束として射出する光源と、少なくとも、前記光源側から順に、固定レンズ群、及び、この固定レンズ群によって形成された像に対する横倍率が負の有限値である移動レンズ群を含むとともに、全体として、前記光源から夫々発した前記各光束を前記主走査方向に直交する副走査方向に収束させる第1光学系と、記移動レンズ群を前記コリメートレンズの光軸に沿って移動可能に保持するとともに、前記固定レンズ群によって形成された像に対する前記移動レンズ群の横倍率 M_{p1} 、 M_{p2} が下記式(1)

$$M_{p1} \times M_{p2} = 1 \cdots (1)$$

によって規定される関係となる二点のみににおいて前記移動レンズ群を選択的に停止させる移動機構と、前記第1光学系によって前記各光束が前記副走査方向において収束されることによって複数の線像が形成される位置近傍において、これら各光束を同時に前記主走査方向へ動的に偏向する前記偏向器と、この偏向器によって同時に偏向された前記各光束を前記主走査方向及び前記副走査方向において前記走査対象面近傍に収束させて複数の走査線を形成する第2光学系とを備えたことを特徴とする。

【0012】

このように構成されると、移動機構が、条件式(1)を満たす二点にのみ選択的に移動レンズを停止させるので、それら2点における移動レンズの横倍率 M_{p1} 、 M_{p2} の具体的数値如何に拘わらず、それら2点の夫々における移動レンズの物点から像点までの距離が互いに等しくなる。その結果、第1光学系全体の焦点距離、従って、コリメートレンズ及び第1光学系の全体としての倍率を2通りに

変えることができるにも拘わらず、線像が同じ位置に形成される。そのため、高い部品精度を有する移動制御機構を用いることなく、二点間の移動が可能に構成された単純な移動機構を用いるだけで、極めて容易に副走査方向における走査線間隔の切り替えができる。

【0013】

なお、第1光学系を、副走査方向において負のパワーを有することによって前記像を虚像として形成する固定レンズ群、及び、副走査方向において正のパワーを有する移動レンズ群のみから構成した場合、移動機構は、「横倍率が負の有限値」であるという条件を満たすためには、前記移動レンズ群の前側焦点が上記2点において夫々固定レンズ群によって形成される虚像よりも偏向器側に位置するように、移動レンズ群を移動させる必要がある。

【0014】

一方、第1光学系を、副走査方向において正のパワーを有することによって前記像を実像として形成する第1の固定レンズ群、副走査方向において負のパワーを有することによって前記実像の虚像を形成する移動レンズ群、及び、副走査方向において正のパワーを有することによって前記虚像の実像を形成する第2の固定レンズ群から構成した場合、移動機構は、「横倍率が負の有限値」であるという条件を満たすためには、前記移動レンズ群の後側焦点が上記2点において夫々前記第1の固定レンズ群の焦点よりも光源側に位置するように、移動レンズ群を移動させる必要がある。

【0015】

また、本発明における第1光学系が、副走査方向において正のパワーを有することによって前記像を実像として形成する固定レンズ群、及び、副走査方向において正のパワーを有する移動レンズ群のみから構成されていても良いことは、いうまでもない。なおこの時、移動機構は、前記移動レンズ群の前側焦点が上記2点において夫々固定レンズ群によって形成される実像よりも偏向器側に位置するように、移動レンズ群を移動させる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、この発明にかかる走査光学系の実施の形態を説明する。

【0017】

【実施形態1】

図1は、本発明の第1の実施形態である走査光学系1の主走査方向における構成を示す光学構成図であり、図2は、光源ユニット10及び第1光学系15の副走査方向における構成を示す概略光学構成図である。

【0018】

これら図1及び図2に示すように、この走査光学系1は、複数の平行光束を夫々発する光源ユニット10、この光源ユニット10から夫々発された各平行光束を副走査方向においてのみ収束させることによって複数の線像を形成する第1光学系15、当該第1光学系15を保持する保持具19、その各側面がレーザー光束を反射する反射面として形成された正多角柱形状を有するとともにその中心軸を中心に回転する偏向器であるポリゴンミラー20、回転するポリゴンミラー20の各反射面にて反射されることによって動的に偏向された各レーザー光束を夫々スポットとして収束させる第2光学系25、及び、その外周面が走査対象面Sとして機能する感光ドラムから、構成されている。なお、以下の説明を容易にするために、走査対象面S上でスポットが走査される方向及びそれと等価な方向を「主走査方向」と定義し、これに直交する方向及びそれと等価な方向を「副走査方向」と定義する。また、第2光学系25の光軸を含みポリゴンミラー20の中心軸20aに直交する面を主走査断面と定義し、第2光学系25の光軸を含みポリゴンミラー20の中心軸20aと平行な面を副走査断面と定義する。また、光源ユニット10側を前側、走査対象面S側を後側と定義する。

【0019】

光源ユニット10は、副走査方向に並ぶように形成された複数の発光点から夫々レーザー光束を発散光として射出する光源である半導体レーザーアレイ10aと、発散光として射出された複数のレーザー光束を夫々平行光にするためのコリメートレンズ10bとからなる。第1光学系15は、光源側から順に、副走査方向に負のパワーを有する第1シリンドリカルレンズ11、及び副走査方向に正のパワーを有する第2シリンドリカルレンズ12から、構成されている。なお、第

1 シリンドリカルレンズ 11 が固定レンズ群に、第 2 シリンドリカルレンズ 12 が移動レンズ群に、夫々相当する。

【0020】

第 1 シリンドリカルレンズ 11 及び第 2 シリンドリカルレンズ 12 は、全体として線像形成光学系を構成しており、コリメートレンズから夫々平行光として射出されたレーザー光束を副走査方向にのみ収束することによって、その焦点面上に複数の線像を形成する。なお、第 2 シリンドリカルレンズ 12 は、図示せぬフレームに設けられた後述する保持具 19 によって、コリメートレンズ 10b 及び第 1 光学系 15 の光軸に沿って移動可能に、保持されている。

【0021】

ポリゴンミラー 20 は、第 1 光学系 15 の第 2 シリンドリカルレンズ 12 から射出された各レーザー光束が何れかの反射面に対して主走査方向において常時斜めに入射するとともに、当該第 2 シリンドリカルレンズ 12 によって形成された各線像がその反射面の近傍に形成されるように、配置されている（即ち、コリメートレンズ 10b 及び第 1 光学系 15 に関して半導体レーザーアレイ 10a の各発光点とポリゴンミラー 20 の反射面近傍との間には、副走査方向において共役関係が成り立つ）。このポリゴンミラー 20 は、その中心軸 20a を中心として回転するので、ある反射面に入射した各レーザー光束は、ポリゴンミラー 20 の回転に伴ってその反射面に対する主走査方向の入射角が変化することによって、主走査方向へ動的に偏向される。

【0022】

ポリゴンミラー 20 によって動的に偏向された各レーザー光束は、主走査方向においては平行光束のまま、副走査方向においては収束点から発散しつつ、走査速度補正機能を有する結像光学系である第 2 光学系 25 に入射する。この第 2 光学系 25 は、主走査方向においては、入射した各レーザー光束を、走査対象面 S 上における光軸から $y = k \cdot \theta$ （ k ：走査係数、 θ ：光軸を基準としたレーザー光束の傾斜角）離れた位置に収束させ、副走査方向においては、入射した各レーザー光束を、光軸に対して反転させて走査対象面 S 上に収束させる。従って、各レーザー光束によって走査対象面 S 上には複数のスポットが形成され、これらス

ポットは、この走査対象面 S 上を、主走査方向に等速度で走査する。

【0023】

なお、副走査方向において、第2光学系25によってポリゴンミラー20の各反射面近傍と走査対象面 S とがほぼ共役関係となっているために、各レーザー光束がポリゴンミラー20のどの反射面によって反射されても、各反射面の僅かな傾き（いわゆる「面倒れ」）の有無に拘わらず、ポリゴンミラー20の反射面近傍に形成された各線像が走査対象面 S における夫々に対応する所定の高さ位置に再結像される。その結果、各レーザー光束がポリゴンミラー20のどの反射面によって反射されても、走査対象面 S 上において、複数の走査線が常に同一ピッチにて描かれる。

【0024】

ところで、図3は、第2シリンドリカルレンズ12を、図1に示した最初の位置（以下、「第1位置」という）から光軸方向に後側へ動かした状態（以下、「第2位置」という）を示す光学構成図である。光源ユニット10の各発光点から発した各レーザー光束によってポリゴンミラー20の反射面近傍に形成された線像群のピッチは、半導体レーザーアレイ10aの各発光点のピッチに対して、これらレーザー光束の光路上におけるコリメートレンズ10b及び第1光学系15の副走査方向における倍率を乗じた値に一致するので、図3に示されるように第2シリンドリカルレンズ12を光軸方向に移動させて第1光学系15の副走査方向における焦点距離を変化させることによって、そのピッチを調節することが、可能である。しかしながら、第2シリンドリカルレンズ12のみを無段階に移動させることによって、第1光学系15の焦点距離を変化させようとすると、その移動に伴って、線像形成位置が移動してしまう。

【0025】

以下、この現象を説明する。図4（a）は、本発明の実施形態1における走査光学系を副走査方向から見た説明図である。なお、図が煩雑となるのを避けるため、ポリゴンミラー20よりも後側の構成は省くとともに、発光点も1つのみ示してある。

【0026】

図4 (a)において、コリメートレンズ10b, 及び第1シリンダリカルレンズ11の倍率により決まる半導体レーザーアレイ10aの発光点の虚像が、第1シリンダリカルレンズ11の焦点距離及びその位置によって決まる虚像形成位置(第1シリンダリカルレンズ11の像点, 及び第2シリンダリカルレンズの物点)15aに、形成されている。さらに、この物点15aに対する第2シリンダリカルレンズ12の位置及びその焦点距離によって線像形成位置(第2シリンダリカルレンズの像点)20pが決まる。

【0027】

ここで、第2シリンダリカルレンズを光軸方向に移動させることにより横倍率を変化させて線像のピッチを調整すると、倍率が変化するだけでなく像点位置も変化してしまう。即ち、単なる移動機構を用いて第2シリンダリカルレンズ12を光軸方向へ移動して第1光学系15の焦点距離を変えることによって線像群のピッチを調節しようとする、線像形成位置20pがポリゴンミラー20の反射面近傍からずれてしまい、走査対象面上においては焦点ずれとなる。

【0028】

そこで、本実施形態では、第2シリンダリカルレンズ12が第1位置にある状態(以下、「第1の状態」という)における当該第2シリンダリカルレンズ12の物点15aに対する副走査方向の横倍率を M_{p1} , 第2シリンダリカルレンズ12が第2位置にある状態(以下、「第2の状態」という)における当該第2シリンダリカルレンズ12の物点15aに対する副走査方向の横倍率を M_{p2} とする時、これら M_{p1} 及び M_{p2} が負で有限の値を持ち、且つ、下記式(1)を満たすように、移動機構に相当する保持具19によって第2シリンダリカルレンズ12が第1位置及び第2位置の二点間で選択的に移動されるように、構成した。

$$M_{p1} \times M_{p2} = 1 \cdots (1)$$

この式(1)が満たされると、第1の状態における走査対象面S上での走査線同士の間隔(ピッチ)を P_1 , 第2の状態における走査対象面上での走査線同士の間隔を P_2 とする時、上記副走査方向の横倍率 M_{p1} , M_{p2} は、下記式(2)も満たすことになる。

$$M_{p1} = -\sqrt{P_1 / P_2} = 1 / M_{p2} \cdots (2)$$

以下、これら式 (1) 及び式 (2) の意義について説明する。

【0029】

図4において、図4 (a) は、上述した第1の状態を示し、図4 (b) は、上述した第2の状態を示す。

【0030】

周知のごとく、図4 (a) において、第1光学系15による結像関係は、下記式 (3) によって表される。但し、 a_1 は第2シリンダリカルレンズ12から物点15aまでの距離を、 b_1 は第2シリンダリカルレンズ12から像点20pまでの距離を、それぞれ示す。なお、下記式 (3) において、 a_1 は負の値をとり、 b_1 は正の値をとる。

$$1/b_1 = 1/a_1 + 1/f \cdots \cdots (3)$$

この時、第2シリンダリカルレンズ12の倍率 M_{p1} は、下記式 (4) によって示される。

$$M_{p1} = b_1/a_1 \cdots \cdots (4)$$

従って、第2シリンダリカルレンズ12の物点15aから、像点20pまでの距離 U_1 は、以下の式 (5) で表される。

$$U_1 = |a_1| + |b_1| = f(2 - M_{p1} - 1/M_{p1}) \cdots \cdots (5)$$

同様に、図4 (b) において、第1光学系15による結像関係は下記式 (6) によって表され、第2シリンダリカルレンズ12の物点15aから像点20pまでの距離 U_2 は、以下の式 (7) で表される。但し、 a_2 は物点15aから第2シリンダリカルレンズ12までの距離を、 b_2 は第2シリンダリカルレンズ12から像点20pまでの距離を、それぞれ示す。

$$1/b_2 = 1/a_2 + 1/f \cdots \cdots (6)$$

$$U_2 = f(2 - M_{p2} - 1/M_{p2}) \cdots \cdots (7)$$

従って、保持具19が、条件式 (1), (2) を満たす二点間で選択的に第2シリンダリカルレンズ12を移動させると、第2シリンダリカルレンズ12の倍率 M_{p1} , M_{p2} の具体的数値如何 (従って、第1光学系15全体の倍率の具体値如何) に拘わらず $U_1 = U_2$ が成り立つので、虚像形成位置15aとポリゴンミラー20の反射面近傍との間に成り立つ共役関係は、崩れない。即ち、第2シリン

ドリカルレンズ 12 を移動させることによって、虚像形成位置 15 a に形成された半導体レーザーアレイ 10 a の各発光点の虚像に対する第 2 シリンドリカルレンズ 12 の倍率（即ち、第 1 光学系 15 全体の倍率）を 2 通りに変化させても、線像形成位置 20 p は移動しない。換言すると、線像形成位置 20 p を移動させることなく、半導体レーザーアレイ 10 a の各発光点に対するコリメートレンズ 10 b 及び第 1 光学系 15 の倍率を 2 通りに変化させることができるのである。

【0031】

図 5 は、この保持具 19 の斜視図である。図 5 の紙面上において、左上側が光源ユニット 10 側（即ち、前側）であり、右下側がポリゴンミラー 20 側（即ち、後側）である。図 5 に示されるように、保持具 19 は、図示せぬフレームに設けられた一对の固定台座 191、192 と、この二つの固定台座 191、192 の間に配置された可動台座 193 と、回転ネジ 194 と、この回転ネジ 194 を回転させるモータ 195 と、ガイド 196 とから、構成されている。

【0032】

固定台座 191、192 は、それぞれ直方体状に形成されていて、所定の間隔を開けて互いに向かい合うように図示せぬフレームに固定設置されている。この互いに向かい合う面をそれぞれ当接面 191 a、当接面 192 a とする。一方、これら一对の固定台座 191 と 192 との間には、直方体状の可動台座 193 が、その一面が当接面 191 a と対向し、もう一方の面が当接面 192 a と対向するように、配置されている。可動台座 193 の当該二面のうち、固定台座 191 の当接面 191 a と対向する面を被当接面 193 a、また、固定台座 192 の当接面 192 a と対向する面を被当接面 193 b とする。これら固定台座 191、192 及び可動台座 193 は、前側から固定台座 191、可動台座 193、固定台座 192 の順に配置されている。なお、固定台座 191 上には第 1 シリンドリカルレンズ 11 が、また可動台座 193 上には第 2 シリンドリカルレンズ 12 が、固定されている。なお、これら第 1 シリンドリカルレンズ 11 と第 2 シリンドリカルレンズ 12 は、いずれもコリメートレンズ 10 b の光軸の延長線上にあり、両シリンドリカルレンズ 11、12 の母線の回転軸は、コリメートレンズ 10 b の光軸に垂直である。

【0033】

固定台座 191, 192 及び可動台座 193 には、ボールネジ 194 及びガイド 196 が、コリメートレンズ 10b の光軸と平行になるように挿通されている。可動台座 193 におけるボールネジ 194 が挿通する貫通孔内には、図示せぬボールナットが内蔵されており、このボールナットには、図示せぬボールを介してボールネジ 194 が螺合している。このボールネジ 194 は、固定台座 191, 192 内に構成された図示せぬ移動防止機構によって光軸方向への移動が規制されており、回転にのみ自由度が与えられている。また、ガイド 196 は固定台座 191, 192 に対して固定されており、且つ、可動台座 193 におけるガイド 196 が挿通する貫通孔は、ガイド 196 との間に適度なクリアランスを有している。従って、このボールネジ 194 が回転すると、可動台座 193 が、ボールネジ 194 及びガイド 196 に沿って（即ち、コリメートレンズ 10b の光軸に沿って）固定台座 191, 192 間を移動する。そのため、コリメートレンズ 10b の光軸に沿って、第 2 シリンドリカルレンズ 12 を前後方向に平行移動させることができる。

【0034】

また、第 1 光学系 15 は、固定台座 191 の当接面 191a と、可動台座 193 の被当接面 193a とが接している状態の時に上記条件式 (1), (2) における第 1 の状態となり、固定台座 192 の当接面 192a と可動台座 193 の被当接面 193b とが接している状態の時に上記条件式 (1), (2) における第 2 の状態となる。

【0035】

ボールネジ 194 に接続されたモータ 195 は、固定台座 192 の後側に設置されており、当該ボールネジ 194 を回転させる。モータ 195 には、図示せぬエンコーダが設けられており、このエンコーダからのパルス信号に従って、モータ 195 に駆動電流を供給する図示せぬ駆動回路は、回転ネジ 194 の回転をオンオフさせる制御を行っている。例えば、第 1 光学系 15 を第 1 の状態から第 2 の状態に切り換える場合、まず、モータ 195 は、第 1 の状態において回転ネジ 194 を回転させて可動台座 193 を後側へ平行移動させる。この時、エンコー

ダはパルス信号をモータ 195 に送出している。そして、当該可動台座 193 の後側の当接面 193 b と 192 a とが接することによってモータの回転に対する抵抗が大きくなり、エンコーダからのパルス信号が途切れると、モータ 195 は回転ネジ 194 の回転駆動を停止する。

【0036】

上述したように、保持具 19 は、可動台座 193 を予め設定された所定の位置から所定の位置へ移動させることによって、コリメートレンズ 10 b の光軸上での第 2 シリンドリカルレンズ 12 の位置を切り換える。そのため、保持具 19 が、第 1 の状態及び第 2 の状態において、上記条件式 (1), (2) を満たす位置で第 1 シリンドリカルレンズ 11 と第 2 シリンドリカルレンズ 12 とを保持するように構成されていれば、モータ 195 のオンオフ制御のみを用いて副走査方向における走査線間隔を切り換えることができる。従って、移動機構である保持具 19 を非常に単純な設計のみで構成することができる。

【0037】

もちろん、第 2 シリンドリカルレンズ 12 を移動する移動機構は、第 2 シリンドリカルレンズ 12 の二点間の移動を可能にするような構成を持つものであれば、どのような機構を用いても良いことはいうまでもない。

【0038】

使用者が実際に印刷速度の切り換えを行う場合、図示せぬ切換スイッチを切り換えることによって、モータ 195 を駆動し、第 2 シリンドリカルレンズ 12 を移動させ、第 1 光学系 15 における第 1 の状態と、第 2 の状態とを切り換える。第 1 の状態においては、第 1 光学系 15 全体の副走査倍率が第 2 の状態に比べて高く、感光ドラムの回転速度が第 2 の状態に比べて速くなるように、図示せぬ制御回路が制御する。従って、第 1 の状態において、走査線のピッチは第 2 の状態における場合よりも大きい。これに対して、第 2 の状態においては、第 1 光学系 15 全体の副走査倍率が第 1 の状態に比べて低く、感光ドラムの回転速度が第 1 の状態に比べて遅くなるように図示せぬ制御回路が制御する。従って、第 2 の状態において、走査線のピッチは第 1 の状態における場合よりも小さい。

【0039】

例えば、使用者が図示せぬ印刷設定スイッチを「速い」から、「きれい」に換えたとする。すると、図示せぬ移動機構によって第2シリンドリカルレンズ12が第1位置から、第2位置へと移動させられる。と同時に、感光ドラムの回転スピードが、比較的遅い第1のスピードに設定される。これによって使用者は、画質の高い(解像度が高い)印刷画像を得ることができる。また、使用者が印刷設定を「きれい」から、「速い」に換えたとする。すると、第2シリンドリカルレンズ12は、第2位置から第1位置へと戻り、感光ドラムの回転スピードは、比較的速い第2のスピードに設定される。これによって使用者は、「きれい」を選択したときに比べて、印刷スピードを速くすることができる。この時得られる印刷画像の解像度は、「きれい」を選択したときに比べて低い。

【0040】

以下、本実施形態1における走査光学系の実施例を示す。

【0041】

なお、第2光学系25を構成する各レンズのレンズ面は、回転対称軸を持たない非球面である場合もあるが、そのような形状を持つレンズ面には本来の意味での光軸を、定義することができない。そのため、以下、「光軸」との文言は、各レンズ面の面形状を式によって表現する時に設定される原点を通る軸(光学基準軸)との意味で、用いられるものとする。

【0042】

図1及び図3は、この実施例の走査光学系の主走査断面における光学構成図である。図1はこの実施例における第1の状態を示し、図3は第2の状態を示す。

【0043】

この実施例では、走査係数 k は180であり、第2光学系25全体としての焦点距離は180mmであり、副走査倍率は $-0.457x$ であり、走査対象面S上での走査幅(レーザー光束が走査される主走査方向幅)は216mmである。

【0044】

光源ユニット10中のコリメートレンズ10bの焦点距離は15mmである。また、半導体レーザーアレイ10aは、複数の発光点を有しており、これらの発光点同士のピッチは、 $14\mu\text{m}$ となっている。

【0045】

また、第1シリンドリカルレンズ11の焦点距離は、 -70.381 mm であり、第2シリンドリカルレンズ12の焦点距離は、 49.621 mm である。

【0046】

なお、本実施例において、第1の状態である時の第1光学系15の副走査方向における横倍率 M_{p1} は、 -1.41 、第2の状態である時の第1光学系15の副走査方向における横倍率 M_{p2} は、 -0.71 である。

【0047】

この実施例における第1光学系15から走査対象面Sに至る光路上の各面の具体的数値構成を、表1に示す。なお、この表1に示された数値構成は、第1光学系15、及び第2光学系25の夫々の近軸値である。

【0048】

【表1】

面番号	Ry	Rz	面間隔	屈折率		
第1 シリンドリカルレンズ	∞	-35.945	3.00	1.51072	第1群	第1光学系
	∞		D1			
第2 シリンドリカルレンズ	∞	50.000	4.00	1.51072	第2群	
	∞	-50.000	D2			
ポリゴンミラー			50.00			
1	-198.000		8.25	1.48617	第1群	第2光学系
2	-103.850		2.00			
3	-1083.220		10.00	1.48617		
4	-130.000		115.65			
5	-1000.000	24.467	5.00	1.48617	第2群	
6	-1000.000		60.30			

表1において、「面番号」の数字は、第2光学系25の面番号を示し、1及び2が、第1レンズ21の各レンズ面に相当し、3及び4が、第2レンズ22の各レンズ面に相当し、5及び6が、第3レンズ23の各レンズ面に相当する。

【0049】

また、表1において、「Ry」は、主走査方向における曲率半径(単位[mm])である。また、「Rz」は副走査方向における曲率半径(単位[mm])である(回転対称面については省略)。また、表1において、「面間隔」は、光軸上における次の面までの距離(単位[mm])であり、「屈折率」は、次の面までの間の媒質の設計波長 λ

8 0 mm に対する屈折率(空気については省略)である。なお、面間隔において「D 1」, 「D 2」と示されている値は、可変値であるので、その変化を表 4 に示す。

【 0 0 5 0 】

表 1 に示された第 1 シリンドリカルレンズ 1 1 の前面は、シリンドリカル面（凹面）であり、その後面は、平面である。また、第 2 シリンドリカルレンズ 1 2 の前面は、シリンドリカル面（凸面）であり、その後面も、シリンドリカル面（凸面）である。

【 0 0 5 1 】

第 2 光学系 2 5 を構成する面番号 1, 2 のレンズ面は、夫々、回転対称非球面である。従って、その断面形状は、光軸からの半径(h)の点における光軸での接平面からのサグ量 X として、下記式(8)により表される。

$$X(h) = 1/Ry \cdot h^2 / 1 + \sqrt{\{1 - (\kappa + 1)^2 h^2 / Ry^2\}} + A_4 h^4 + A_6 h^6 + A_8 h^8 \quad \dots (8)$$

式(8)において、Ry は表 1 に挙げられた「曲率半径」、 κ は円錐係数、 A_4 , A_6 , A_8 は、夫々、4 次、6 次、8 次の非球面係数である。この実施例において面番号 1, 2 の各レンズ面の具体的形状を特定するために式(8)に適用される各係数を、表 2 に示す。

【 0 0 5 2 】

【表 2】

	面番号 1	面番号 2
κ	0.0	0.0
A_4	-8.66207E-08	-2.64892E-08
A_6	2.51495E-10	1.29004E-10
A_8	-1.49724E-14	3.21371E-14

第 2 光学系 2 5 の第 3 レンズ 2 3 を構成する面番号 5 のレンズ面は、アナモフィック非球面(即ち、主走査断面は光軸からの主走査方向の関数、副走査断面は曲率が光軸からの主走査方向の距離の関数として、独立に定義される非球面)である。従って、その主走査断面における形状は、光軸からの高さ(y)の点における光軸での接平面からのサグ量 X(y) として、下記式(9)により表され、主走査方向の各高さ(y)での副走査方向における形状は、円弧形状をとる。また、そ

の曲率 $1/[R_z(y)]$ は、下記式(10)により表される。

$$X(y) = 1/R_y \cdot y^2 / \{ [1 + \sqrt{1 - (\kappa + 1)^2 y^2 / R_y^2}] \} \\ + AM_1 y + AM_2 y^2 + AM_3 y^3 + AM_4 y^4 + AM_5 y^5 + AM_6 y^6 + AM_7 y^7 + AM_8 y^8 \dots \dots (9)$$

$$1/[R_z(y)] = 1/R_z$$

$$+ AS_1 y + AS_2 y^2 + AS_3 y^3 + AS_4 y^4 + AS_5 y^5 + AS_6 y^6 + AS_7 y^7 + AS_8 y^8 \dots \dots (10)$$

これら式(9)、(10)において、 R_y は表1に挙げられた主走査方向における曲率半径であり、 R_z は表1に挙げられた副走査方向における曲率半径であり、 κ は円錐係数、 AM_1 、 AM_2 、 AM_3 、 AM_4 、 AM_5 、 AM_6 、 AM_7 、 $AM_8 \dots$ は夫々主走査方向に関する1次、2次、3次、4次、5次、6次、7次、8次…の非球面係数であり、 AS_1 、 AS_2 、 AS_3 、 AS_4 、 AS_5 、 AS_6 、 AS_7 、 $AS_8 \dots$ は夫々副走査方向に関する1次、2次、3次、4次、5次、6次、7次、8次…の非球面係数である。実施形態1において面番号5のレンズ面の具体的形状を特定するためにこれら各式(9)、(10)に適用される各係数を、表3に示す。

【0053】

【表3】

	AM	AS
1	0.00000E-00	0.00000E-00
2	0.00000E-00	-8.84504E-07
3	0.00000E-00	0.00000E-00
4	4.28542E-08	2.20583E-11
5	0.00000E-00	0.00000E-00
6	-9.52269E-13	0.00000E-00
7	0.00000E-00	0.00000E-00
8	0.00000E-00	0.00000E-00

以上のように具体的に構成された実施形態1の走査光学系1において、第1の状態と第2の状態とにおける第1光学系15全体における焦点距離の変化、それによって生じる走査光学系全体における副走査倍率の変化、及びビーム間隔(走査線間隔)の変化を、表4に示す。

【0054】

【表 4】

	D1	D2	第1光学系の焦点距離	全系の倍率(副走査)	ビーム間隔
第1の状態	11.10	118.40	99.25	3.02x	42.3 μ m
第2の状態	46.20	83.30	49.69	1.51x	21.2 μ m

表 4 において、「D 1」、「D 2」は、表 1 に対応する「面間隔」を表す。また、「ビーム間隔」は、走査対象面 S 上に走査された走査線同士の間隔を表す。

【0055】

なお、実施形態 1 の第 2 光学系 25 の諸収差図を、図 6 に示す。図 6 (a) は、 $f\theta$ 誤差図(縦軸は $y=k\theta$ によって定まる走査対象面 S での光軸からの高さ y 、横軸は走査対象面 S 上での実際のスポット位置と y とのズレ量)であり、図 6 (b) は、像面湾曲図(縦軸は走査対象面 S での光軸からの高さ y 、横軸は光軸方向における焦点位置ズレであって、S は副走査方向、M は主走査方向のものである)である。

【0056】

【実施形態 2】

図 7 及び図 8 は、本発明の第 2 の実施形態における走査光学系の主走査断面における光学構成図である。図 7 は、実施形態 2 における第 1 の状態を示し、図 8 は第 2 の状態を示す。第 1 の状態、及び第 2 の状態の定義は、前述した実施形態 1 のものと同様である。なお、図 7、図 8 において、実施形態 1 と同様の構成を持つものには、同一の符号をつけた。

【0057】

実施形態 2 においては、第 1 光学系 15 を構成するシリンドリカルレンズは、副走査方向に正のパワーを持つ第 1 シリンドリカルレンズ 16、副走査方向に負のパワーを持つ第 2 シリンドリカルレンズ 17、及び、副走査方向に正のパワーを持つ第 3 シリンドリカルレンズ 18 によって構成されている。なお、第 1 シリンドリカルレンズ 16 が第 1 の固定レンズ群に、第 2 シリンドリカルレンズ 17 が移動レンズ群に、第 3 シリンドリカルレンズ 18 が第 2 の固定レンズ群に、夫々相当する。

【0058】

また、保持具 19 の固定台座 191 上には第 1 シリンドリカルレンズ 16 が、固定台座 192 上には第 3 シリンドリカルレンズ 18 が、可動台座 193 上には第 2 シリンドリカルレンズ 17 が、固定されている。なお、これら第 1 シリンドリカルレンズ 16 乃至第 3 シリンドリカルレンズ 18 は、何れもコリメートレンズ 10b の光軸の延長線上にあり、これらシリンドリカルレンズ 16 乃至 18 の母線の回転軸は、コリメートレンズ 10b の光軸に垂直である。

【0059】

なお、実施形態 2 においても、実施形態 1 と同様に第 2 シリンドリカルレンズ 17 を移動させることによって、第 1 光学系 15 全体の倍率を変化させる。従って、実施形態 2 においては、上記条件式 (1), (2) における M_{p1} , M_{p2} は、第 1 シリンドリカルレンズ 16 の後述する像点 15a に対する第 2 シリンドリカルレンズ 17 の横倍率であると規定する。なお、実施形態 2 においても、実施形態 1 と同様に、固定台座 191 の当接面 191a と可動台座 193 の当接面 193a とが接している状態を第 1 の状態と規定し、固定台座 192 の当接面 192a と可動台座 193 の当接面 193b とが接している状態を第 2 の状態と規定する。

【0060】

図 9 は、実施形態 2 における第 2 シリンドリカルレンズ 12 が、前記条件式 (1), (2) を満たす時の説明図である。図 9 (a) は、第 1 の状態を示し、図 9 (b) は、第 2 の状態を示す。また、符号 15b は、第 2 シリンドリカルレンズ 17 の像点、及び、第 3 シリンドリカルレンズ 18 の物点である。一方、15a は、第 1 シリンドリカルレンズ 16 の像点であり、第 2 シリンドリカルレンズ 17 の物点である。第 3 シリンドリカルレンズ 18 の物点 15b に対する第 3 シリンドリカルレンズ 18 の像点が、線像形成位置 20p である。

【0061】

上記式 (1), (2) を満たすように第 2 シリンドリカルレンズ 17 を移動すると、上述したように、第 1 の状態における第 1 シリンドリカルレンズ 16 の像点 15a から第 2 シリンドリカルレンズ 17 までの距離 a_1 と、第 2 シリンドリカルレンズ 17 から第 3 シリンドリカルレンズ 18 の物点 15b までの距離 b_1

との和が、第2の状態における a_2 と b_2 との和と一致するので第3シリンドリカルレンズ18の物点である15bの位置は変化しない。従って、第2シリンドリカルレンズ17を移動することによって第1光学系15の倍率を2通りに変えても、線像形成位置は変化しない。

【0062】

従って、保持具19が、上記条件式(1)，(2)を満たしつつ第2シリンドリカルレンズ17が二位置間で移動するように第1乃至第3シリンドリカルレンズ16乃至18を上記条件式(1)，(2)を満たしつつ保持するのであれば、実施形態1と同様に、モータ195のオンオフ機構のみを用いて走査線のピッチを切り換えることができる。そのため、第1光学系15を三枚のレンズで構成する実施形態2においても、実施形態1と同様に構成された保持具19を用いて、副走査方向における走査線間隔を2通りに切り換えることができる。

【0063】

以下、本実施形態2における走査光学系の実施例を示す。

【0064】

実施形態2においては、走査係数 k は200であり、第2光学系25全体としての焦点距離は200mmであり、副走査倍率は $-1.056x$ であり、走査対象面S上での走査幅(レーザー光束が走査される主走査方向幅)は300mmである。

【0065】

光源ユニット10中のコリメートレンズ10bの焦点距離は20mmである。また、半導体レーザーアレイ10aは、複数の発光点を有しており、これらの発光点同士のピッチは、 $14\mu m$ となっている。

【0066】

また、第1シリンドリカルレンズ16の焦点距離は、 $50.008mm$ であり、第2シリンドリカルレンズ17の焦点距離は、 $-17.139mm$ であり、第3シリンドリカルレンズ18の焦点距離は、 $35.242mm$ である。

【0067】

なお、本実施例において、第1の状態である時の第1光学系15の副走査方向

における横倍率 M_{p1} は、 -1.22 、第2の状態である時の第1光学系15の副走査方向における横倍率 M_{p2} は、 -0.82 である。この実施例における第1光学系15から走査対象面Sに至る光路上の各面の具体的数値構成を、表5に示す。

【0068】

【表5】

面番号	Ry	Rz	面間隔	屈折率		
第1 シリンドリカルレンズ	∞	25.540	5.00	1.51072	第1群	第1光学系
	∞		D1			
第2 シリンドリカルレンズ	∞	-18.000	3.00	1.51072	第2群	
	∞	18.000	D2			
第3 シリンドリカルレンズ	∞		4.00	1.51072	第3群	
	∞	-18.000	84.40			
ポリゴンミラー			45.00			
1	-219.385		16.00	1.48617	第1群	第2光学系
2	-66.973		82.04			
3	-400.000	35.627	7.00	1.48617	第2群	
4	-550.000		114.95			

表5における各欄の意味は、上述した表1のものと同一である。表5において、「面番号」1及び2が、第1レンズ26の各レンズ面に、3及び4が、第2レンズ27の各レンズ面に、夫々相当する。

【0069】

表5に示された第1シリンドリカルレンズ16の前面は、シリンドリカル面（凸面）であり、その後面は、平面である。

【0070】

第2シリンドリカルレンズ17の前面は、シリンドリカル面（凹面）であり、その後面も、シリンドリカル面（凹面）である。

【0071】

第3シリンドリカルレンズ18の前面は、平面であり、その後面は、シリンドリカル面（凸面）である。

【0072】

第2光学系25を構成する面番号1、2のレンズ面は、夫々、回転対称非球面である。この実施例において面番号1及び2の各レンズ面の具体的形状を特定するために式(8)に適用される各係数を、表6に示す。

【0073】

【表6】

	面番号1	面番号2
κ	0.0	0.0
A4	2.39733E-07	3.89994E-07
A6	6.95131E-11	8.26608E-11
A8	-1.34188E-14	2.39426E-14

第2光学系25の第2レンズ22を構成する面番号3のレンズ面は、アナモフィック非球面である。この実施例において面番号3のレンズ面の具体的形状を特定するためにこれら各式(9)，(10)に適用される各係数を、表7に示す。

【0074】

【表7】

	AM	AS
1	0.00000E-00	-2.06154E-06
2	0.00000E-00	-7.83204E-07
3	0.00000E-00	0.00000E-00
4	1.38383E-07	1.17505E-11
5	0.00000E-00	0.00000E-00
6	-6.49895E-12	0.00000E-00
7	0.00000E-00	0.00000E-00
8	1.28497E-16	0.00000E-00

以上のように具体的に構成された実施形態2の走査光学系1において、第1の状態と第2の状態とにおける第1光学系15全体における焦点距離の変化，それによって生じる走査光学系全体における副走査倍率の変化，及びビーム間隔(走査線間隔)の変化を、表8に示す。

【0075】

【表8】

	D1	D2	第1光学系の焦点距離	全系の倍率(副走査)	ビーム間隔
第1の状態	14.55	18.85	85.10	4.54x	63.5 μm
第2の状態	7.70	25.70	57.22	3.02x	42.3 μm

表8における各項目の意味は、上述した表4のものと同一である。

なお、この実施例の第2光学系25の諸収差図を、図10に示す。図10(a)は、 $f\theta$ 誤差図であり、図10(b)は、像面湾曲図である。

【0076】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、マルチビーム光学系において、高い部品精度の移動制御機構を用いることなく、極めて容易に副走査方向における走査線間隔の切り替えができる光学系が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態である走査光学系の第1の状態の主走査断面における光学構成を示す光学構成図

【図2】 本発明の実施形態1における第1光学系の副走査方向における光学構成を示す概略構成図

【図3】 本発明の実施形態1である走査光学系の第2の状態の主走査断面における光学構成を示す光学構成図

【図4】 第1の状態と第2の状態の夫々を示す説明図

【図5】 保持具19の構成を示す斜視図

【図6】 実施形態1の諸収差図

【図7】 実施形態2の第1の状態の主走査断面における光学構成を示す光学構成図

【図8】 実施形態2の第2の状態の主走査断面における光学構成を示す光学構成図

【図9】 第1の状態と第2の状態の夫々を示す説明図

【図10】 実施形態2の諸収差図

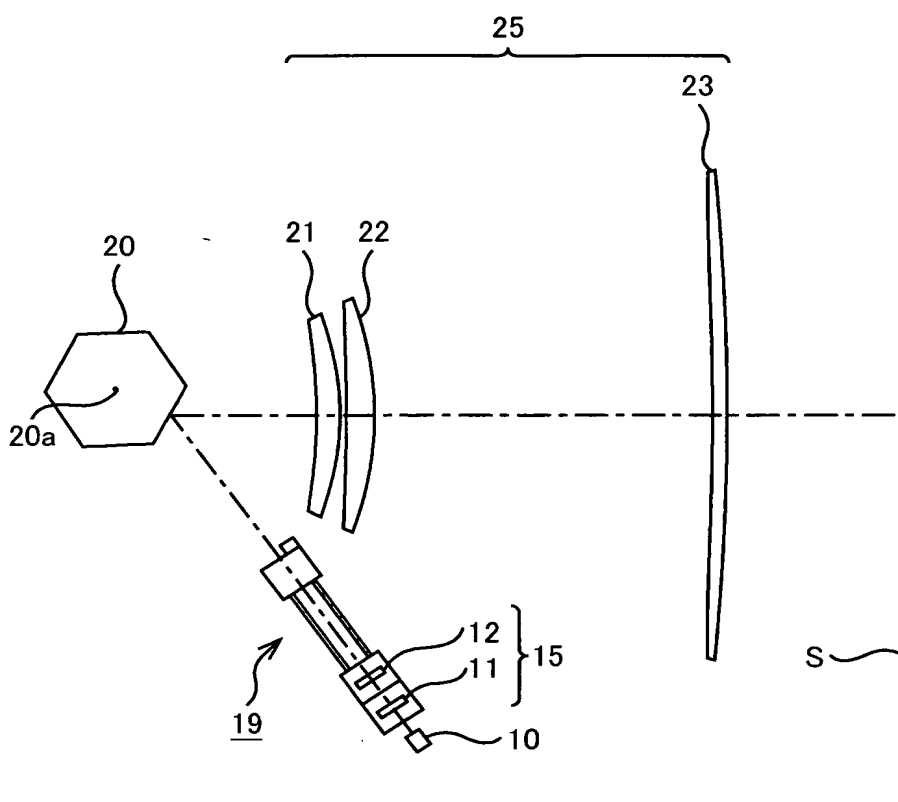
【符号の説明】

1	走査光学系
10	光源ユニット
15	第1光学系
19	保持具
20	ポリゴンミラー
25	第2光学系
S	走査対象面

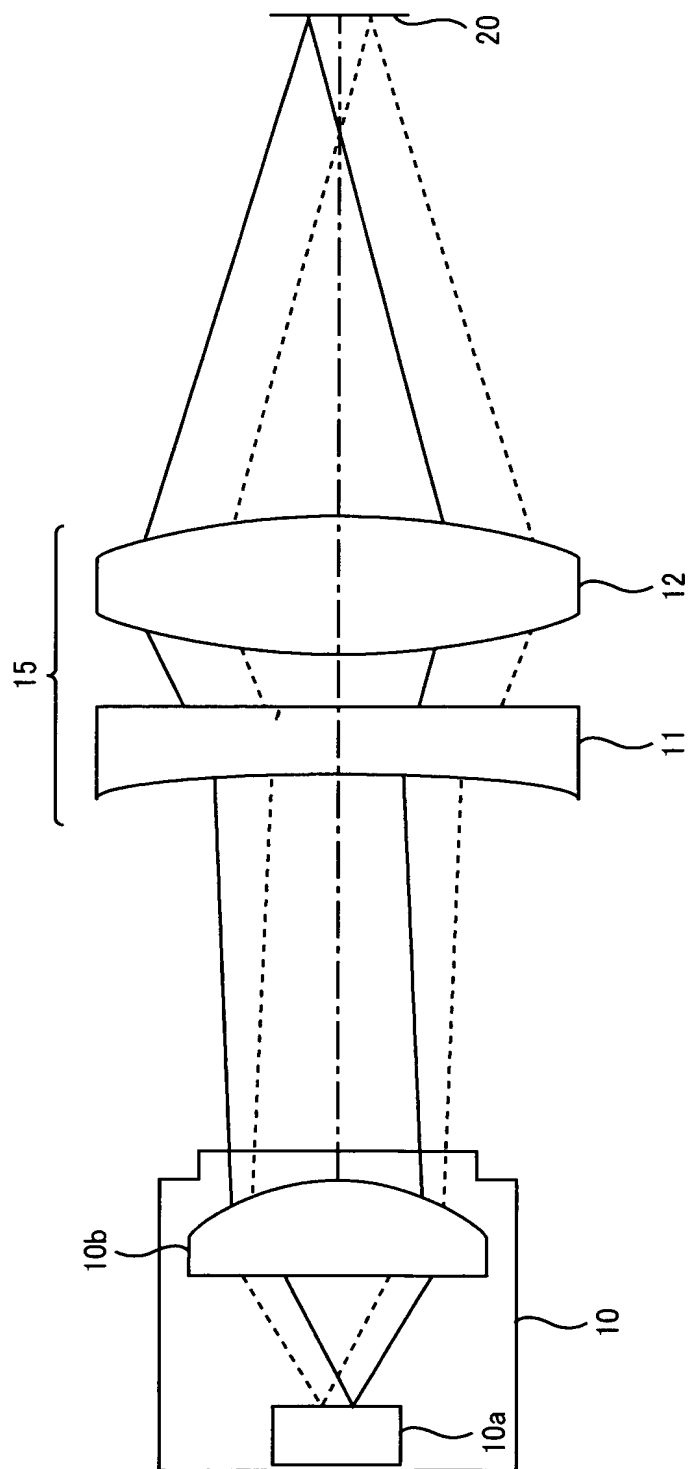
【書類名】

図面

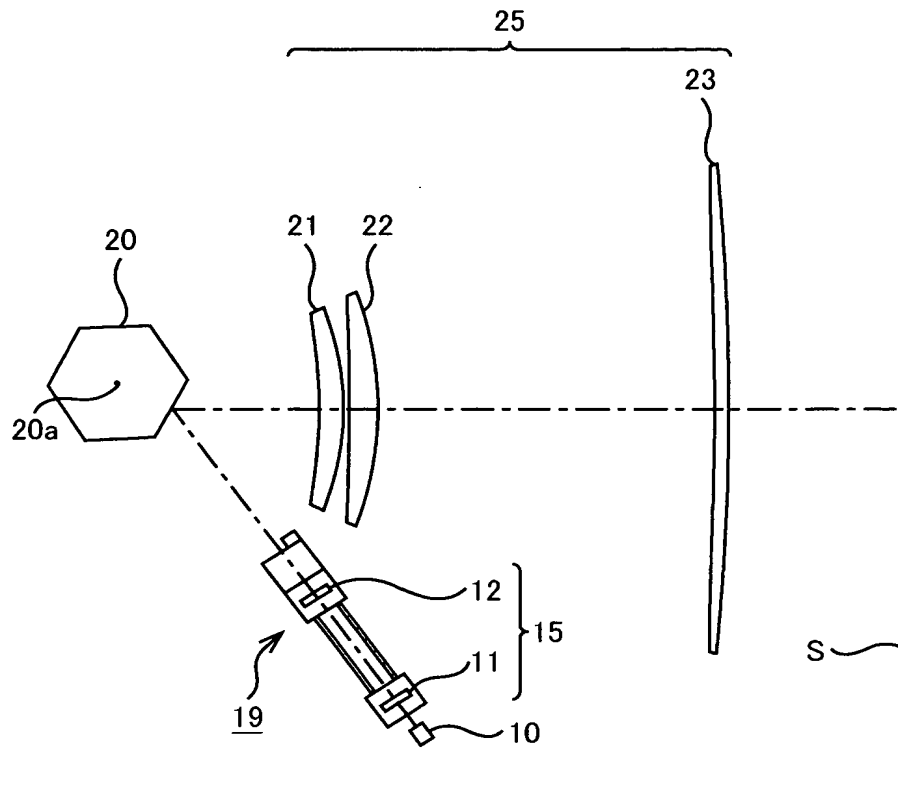
【図 1】



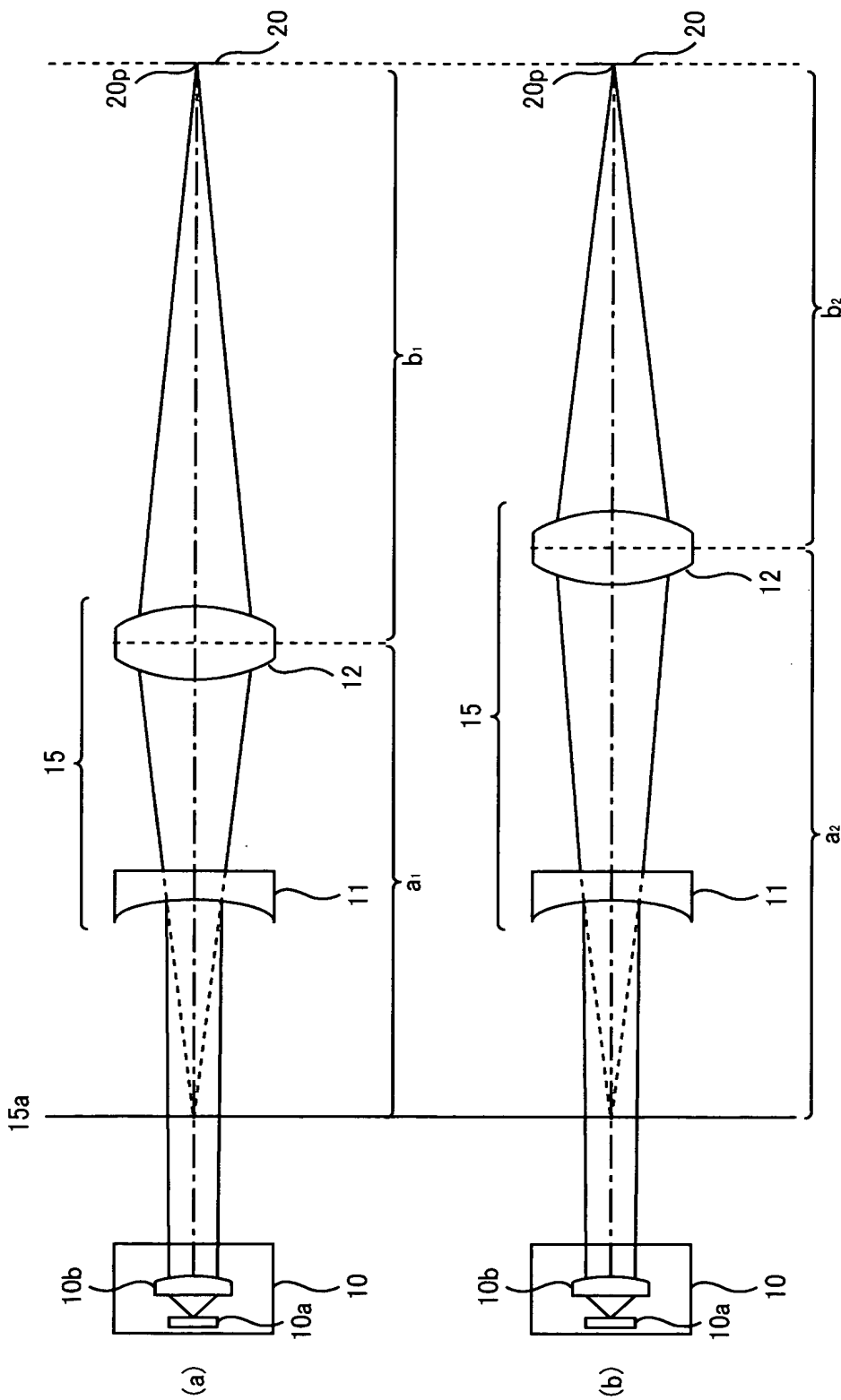
【図 2】



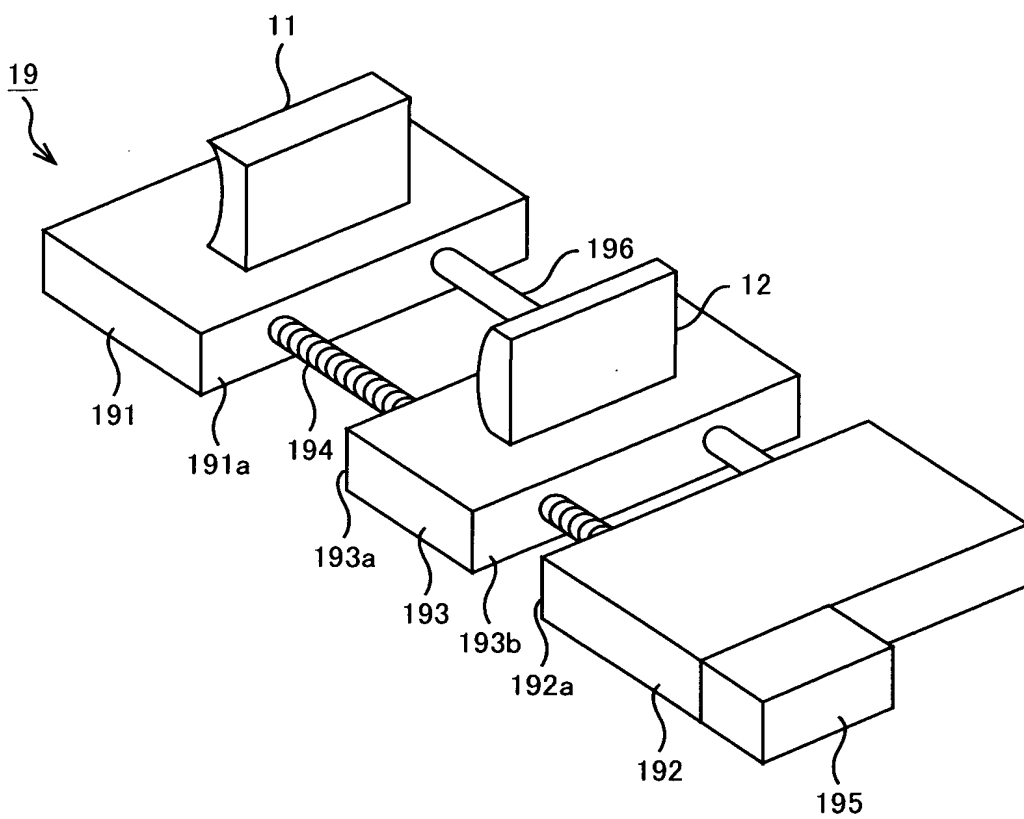
【図 3】



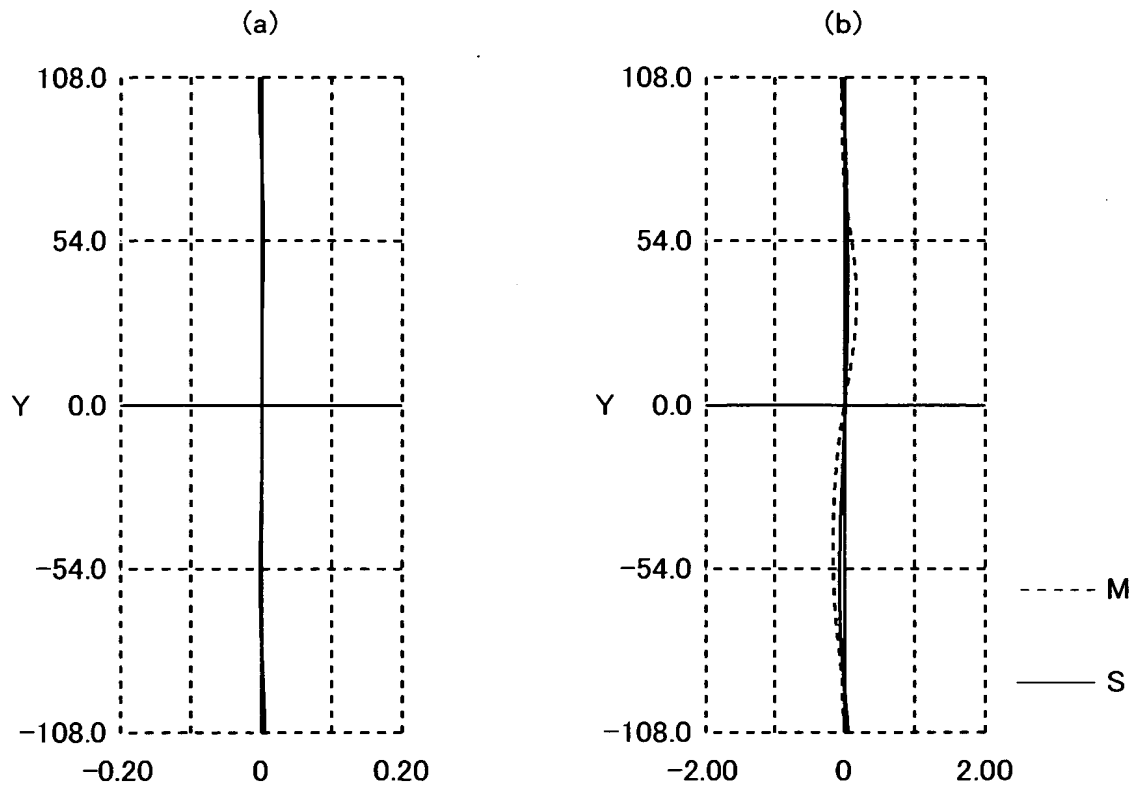
【図 4】



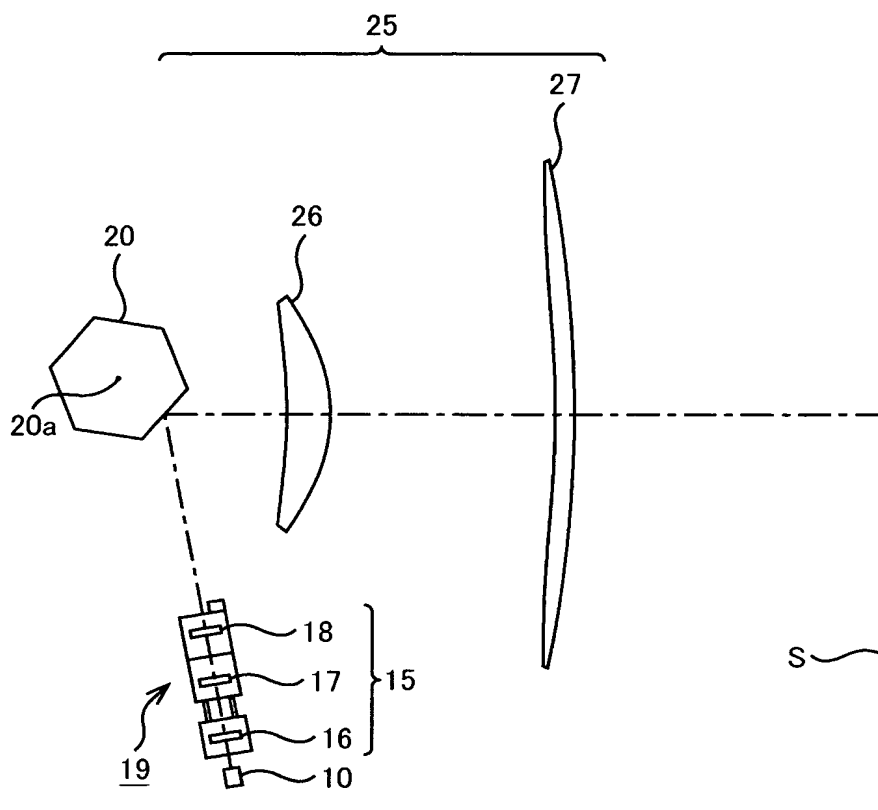
【図 5】



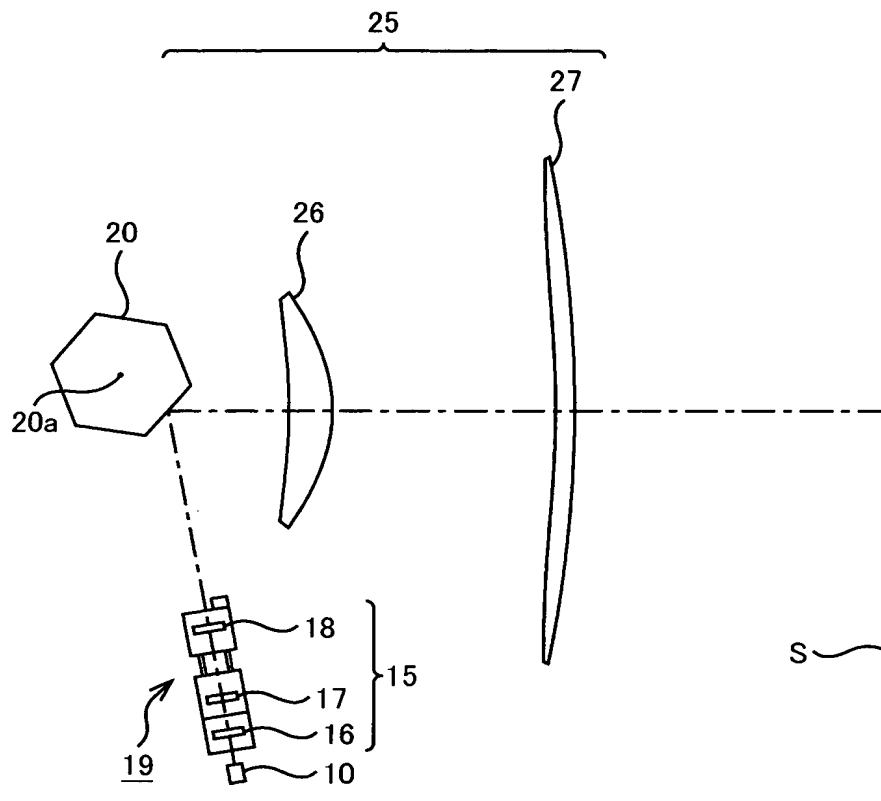
【図 6】



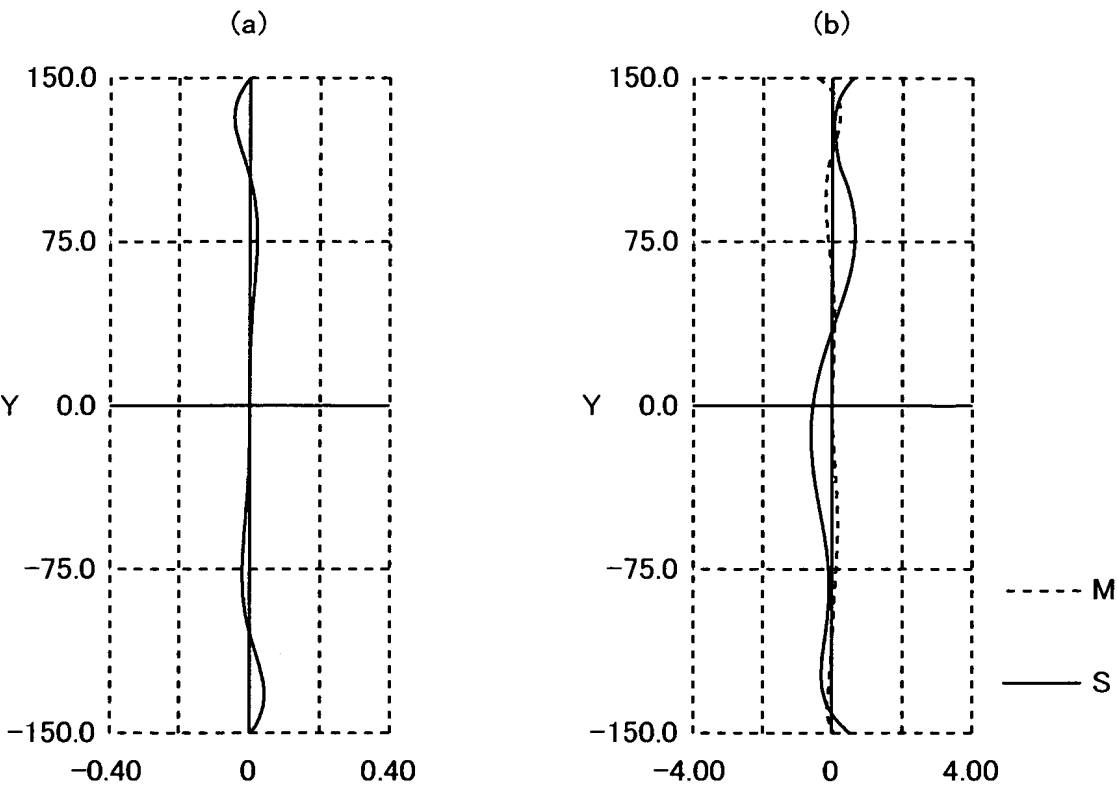
【図 7】



【図 8】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチビーム光学系において、高い部品精度と移動制御機構を用いることなく、極めて容易に副走査方向における走査線間隔の切り替えができる光学系を、提供する。

【解決手段】

光源ユニット 1 0 の各発光点から発されたレーザー光束は、第 1 光学系 1 5 を透過し、ポリゴンミラー 2 0 によって動的に偏向されつつ第 2 光学系 2 5 を透過し、走査対象面上に走査線を形成する。この第 1 光学系 1 5 は、複数枚のシリンドリカルレンズから構成されている。第 2 シリンドリカルレンズは、光軸方向に所定の二点に対して移動可能にフレームに対して固定され、光源ユニット 1 0 から発された複数のレーザー光束が透過する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 7 6 1 6 2
受付番号	5 0 2 0 1 9 7 0 8 6 1
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 1 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年12月26日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 7 6 1 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 5 2 7]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 1 0 月 1 日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号
氏 名	ペンタックス株式会社